

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-183159

(43)Date of publication of application : 06.07.2001

(51)Int.Cl.

G01C 21/00
G08G 1/0969
G09B 29/00
G09B 29/10

(21)Application number : 11-368501

(71)Applicant : ALPINE ELECTRONICS INC

(22)Date of filing : 24.12.1999

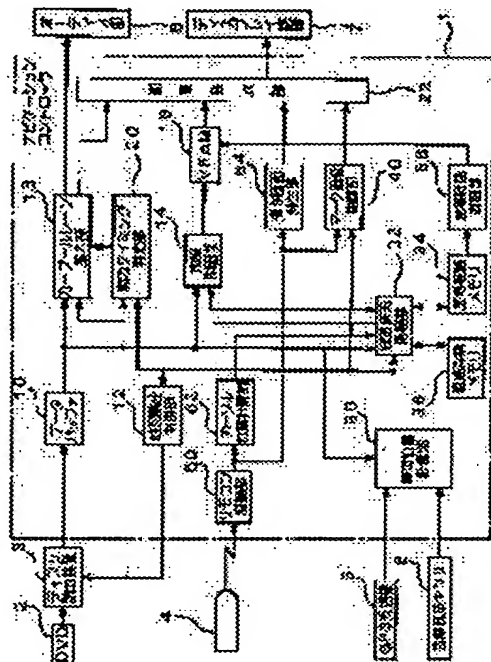
(72)Inventor : YAMAZAKI NOBORU

(54) AUTOMOBILE NAVIGATION SYSTEM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an automobile navigation system capable of efficiently travelling in a traffic lane in which entrance to another traffic lane and leaving another lane for the traffic lane are restricted.

SOLUTION: Map data including road information on entrance/leaving points in an express highway provided with a car pool lane is read from a DVD 2 and stored in a data buffer 10. Through the use of the map data stored in the data buffer 10A, a route search processing part 32 performs route search processing in consideration of whether the car pool lane can be used or not. In the case route guidance through the use of the car pool lane, a car pool lane guiding part 18 performs predetermined lane change guidance by images, sounds, and voice at the timing that an entrance/leaving point to change a course approaches within a predetermined distance from the location of one's own vehicle.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

BEST AVAILABLE COPY

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

情報手段に格納されている地図データとに基づいて、ナビゲーション処理手段によって所定のナビゲーション動作を行っている。複数の車線の中の一車線の車線について他の車線との間の相互の進入、横断に関する制御事項が与えられたナビゲーション動作が行われるため、このように制限のある車線を効率的に進行させることができる。
 (0008) また、上述したナビゲーション処理手段は、車線位置と上述した許可区間の位置とに基づいて許可区間に関する所定の案内通知を行うタイミミングをタイミミング決定手段によって決定するとともに、この決定されたタイミミングで案内通知手段によって案内通知を行うことが望ましい。具体的なナビゲーション動作として、上述した進入、横断が許容される許可区間に関する案内通知が行われるため、この案内通知を参考にして車両を進行させることにより、進入、横断が制御される一車線の車線を効率的に利用することができる。
 (0009) また、進行車線決定手段によって、上述した一車線の車線を進行するか否かの決定を行うとともに、ナビゲーション処理手段に与えられる横断探索処理手段によって、この車線の車線の使用の可否を考慮した横断探索処理を行うことが望ましい。具体的なナビゲーション動作として、上述した一車線の車線を使用した横断探索処理を行うことにより、この一車線の車線を使用した車線が効率的に進行可能であることを、また、上述した一車線の車線の使用の可否が決定できるとき、所定の使用条件等がある場合に、そのときの状況に基づいてこの一車線の車線を進行するか否かを利用者の自由意思によって選択することができ、

(0010) 特に、上述した一車線の車線としては、米国の一車線の道路に設定されたカーブレーンを用いることが望ましい。カーブレーンとは、車両の搭乗者数により通行の可否が決められており、他の車線に比べて狭いというが、所定の許可区間のみで一般レーンとの間で進入、横断が可能になっている。このカーブレーンに関する道路情報は地図データに含まれておいて各車線のナビゲーション動作が行われるため、カーブレーンを利用した効率的な進行が可能になる。
 (0011) 【発明の実施の形態】以下、本発明を適用した一実施形態のナビゲーション装置について、図面を参照しながら説明する。なお、本実施形態では、道路を構成する複数の車線の中の一車線の車線について、所定の許可区間のみにおいて他の車線との間の相互の進入、横断が許容される場合の一例として、米国の一車線の道路に設定されたカーブレーンを用いて説明を行うものとする。また、このカーブレーンを含む普通道路では、所定距離毎にカーブレーンと一般レーンとの間で相互に進入、横断を行うことが可能な許可区間としての「進入/横断ポイント」が設定されているものとする。

(0012) (1) ナビゲーション装置の全体構成
 図1は、本発明を適用した一実施形態の車載用ナビゲーション装置の全体構成を示す図である。図1に示すナビゲーション装置は、全体を制御するナビゲーションコントローラ1と、地図表示や横断探索等に必要となる各種の地図データを記憶したDVD2と、このDVD2に記録された地図データを読み出すディスク読取装置3と、利用者が各種の指示を入力する操作部としてのリモコン4と、所定の案内音声を出力するオーディオ部8とを備えている。

(0013) 上述したディスク読取装置3は、1枚あるいは複数のDVD2が装填可能であり、ナビゲーションコントローラ1の制御によっていくらかのDVD2から地図データの読み出しを行う。なお、装填されるディスクは必ずしもDVD2でなくともよく、CDでもよい。また、DVDとCDの双方を選択的に装填可能としてもよい。
 (0014) リモコン4は、横断探索指示を与えるための探索キー、横断探索モードの設定に用いる横断探索モードキー、目的地入力キー、上下左右のカーソルキー、地図の縮尺/拡大キー、表示画面面上のカーソル位置にある項目の確定を行う設定キー等の各種操作キーを備えており、キーの操作状態に応じた外部線信号をナビゲーションコントローラ1に向けて送信する。また、横断探索時にカーブレーンを用いるか否かを、非横断探索時に進入/横断ポイントに関する案内を行うか否かを、各々の設定も、リモコンユニット4を操作して行われる。

(0015) GPS受信機5は、複数のGPS衛星から送られてくる電波を受信して、3次元座標処理あるいは2次元座標処理を行う車両の絶対位置および方位を計算し(車両方位は現時点における自車位置と1サンプリング時間ΔT前の自車位置とに基づいて計算する)、この位置と現在時刻とともに出力する。また、自車位置と方位とを算出する距離センサとを備えており、車両の相対位置を出力する距離センサとを備えており、車両の相対位置および方位を計算する。

(0016) ディスプレイ装置7は、ナビゲーションコントローラ1から出力される地図データに基づいて、自車周辺の地図画像を車両位置マーカーや出発地マーカー、目的地マーカー等とともに表示したり、この地図上に横断探索を表示したりする。
 (0017) (2) 地図データの詳細化処理
 次に、DVD2に記録された地図データの詳細について説明する。DVD2に記録された地図データは、所定の精度および幅広度で区切られた矩形形状の図画を単位とし

ており、各図画の地図データは、図画番号を指定することにより特定され、読み出すことが可能となる。各図画毎の地図データには、地図表示に必要な各種の道路情報(「道路ユニット」)、マップマッチングや横断探索、横断探索等の各種の処理に必要なデータからなる「道路ユニット」、交差点等の詳細データからなる「交差点ユニット」、交差点等の詳細データからなる「交差点ユニット」が含まれている。また、上述した図画ユニットには、道路あるいは河川等の表示のために必要な背景レイヤのデータと、市町村名や道路名等を表示するために必要な文字レイヤのデータが含まれている。

(0018) また、上述した道路ユニットにおいて、道路のある交差点と隣接する他の交差点とを結ぶ線(リンク)とい、2本以上のリンクを結ぶ交差点をノードという。また、道路ユニットには、道路ユニットであることと、道路ユニットに属する「ノードヘッド」と、全ノードのリンクを結ぶための「接続ノードヘッド」と、接続ノードヘッドの格納位置を示す「ノードヘッド」と、隣接する2つのノードによって特定されるリンクの詳細データを格納した「リンクテーブル」とが含まれている。

(0019) 図2は、道路ユニットに含まれる各種のデータの詳細な内容を示す図である。ノードテーブルは、図2(A)に示すように、都道府県別の図画に含まれる全ノードに対してノードコード#0、#1、...を格納している。各ノードコードは、その並び順に#0から順にノード番号が与えられており、各ノードに対しては接続ノードテーブルの格納位置を示す。
 (0020) また、接続ノードテーブルは、図2(B)に示すように、存在するノードのそれぞれに、

a. 正規化経度・緯度
 b. このノードが交差点ノードであるか否かを示す交差点ノードフラグ、他の図画との境界にあるノードであるか否かを示す隣接ノードフラグ、上述した進入/横断ポイントに対してノードであるか否かを示すフラグなどからなる「ノードの属性フラグ」、
 c. このノードをリンクの一方端とするリンクがある場合に各リンクの他方端を構成するノードの数を示す「接続しているノードの数」、
 d. このノードに接続されているリンクに右折禁止やリターン禁止等の交通規制が存在する場合にはその「交通規制の数」、
 e. このノードが一方端となっている各リンクのリンク番号を示すリンク番号別の接続ノードコード、
 f. 上述した交通規制が存在する場合にはその数に反対した交通規制の具体的な内容を示す交通規制レコード、
 g. このノードが他の図画との境界にあるノードである場合には、隣接する図画の対応するノードの接続ノードテーブルの位置を示す「隣接ノードレコード」、
 h. このノードが交差点ノードである場合には、交差点ユニットにおける対応する交差点レコードの格納位置を示す。

よびサイズ、等が含まれる。
 (0021) また、リンクテーブルは、図2(C)に示すように、都道府県別の図画に含まれる全てのリンクに対してリンク番号順に複数のリンクレコードを含んでいる。これらの各リンクレコードは、

a. 主に横断探索処理に各リンクに付されたコードであるリンクID、
 b. リンクの両端に位置する2つのノードを特定するノード番号1およびノード番号2、
 c. リンクの距離、
 d. このリンクを進行する場合のコスト、
 e. このリンクに付随した道路の属性情報(一方通行の有無等)を含む各種の道路属性フラグ、
 f. このリンクに対しては、横断の道路が普通道路であるか一般道であるか、あるいは、カーブレーンであるか、進入/横断ポイントに対しては、道路であるかという道路の種類や、道路の幅が何メートルあるかといった道路の属性を示す道路属性フラグ、
 g. このリンクに対しては、道路に付された路幅番号、等が含まれる。

(0022) (3) ナビゲーションコントローラの処理構成および動作
 次に、図1に示したナビゲーションコントローラ1の詳細構成について説明する。ナビゲーションコントローラ1は、ディスプレイ装置7に所定の地図画像や進入/横断ポイントにおけるレーン案内画像等を表示するためのデータバッファ10、地図読み取り部12、地図画像部14、VRAM16、カーブレーン案内部18、案内タイミング制御部20、図面合成部22と、自車位置の計算やマップマッチング処理、横断探索処理、横断探索処理を行うとともにその結果を表示するための車両位置計算部30、横断探索処理部32、横断探索メモリ34、横断探索メモリ36、横断探索部38、マーク画像部40と、利用部に対する各種の操作画面を表示したりリモコンユニット4からの操作指示を各側に伝えるためのリモコン制御部60、カーブ位置制御部62、操作画面発生部64とを備えている。

(0023) データバッファ10は、ディスク読取装置3によってDVD2から読み出された地図データを一般的に格納するものである。地図読み取り部12は、車両位置計算部30によって自車位置が算出されると、この位置を含む所定の範囲の地図データの読み出し要求をディスプレイ装置7に送り、地図表示に必要な地図データをDVD2から読み出してデータバッファ10に格納する。

(0024) 地図画像部14は、データバッファ10に格納された地図データに含まれる地図ユニットに基づいて、表示に必要な地図画像データを作成する。作成された地図画像データはVRAM16に格納される。
 (0025) カーブレーン案内部18は、進入/横断

【0031】上述したデータパツファ1.0が地図データ・格納手段に、GPS受信機5、自由車検出センサ6、車両位置計算機30が同位置検出手段に、ナビゲーションコントロール1全体がナビゲーション処理手段に対応している。また、案内データ制御部20がタイミング判定手段に、カーブアレーン案内部18が案内通知手段に、リモコン部24、リモコン制御部60が実行手段に、格納探索処理部3が格納探索処理手段にそれぞれ対応した。

【0032】ナビゲーション装置の表示およびナビゲーションコントロールは上述した構成を有しており、次に、進入/脱脱ポイントの概要とこの進入/脱脱ポイントに对应するノードおよびリンクの情報とを決定する方法について説明する。

【0033】案内タイミミングが予定20は、非経路導航装置において、自身の進行方向に存在する進入/脱脱ポイントが自身の位置から所定距離以内に入ったか否かを

【0033】図9は、進入/離脱ポイントとこの進入/離脱判定、予定距離域以内に入った場合には、この進入/離脱判定ポイントに対する案内を行うようカーブレーン案内方法について説明する図である。図9(A)は、内径18に対して指示を出力する。

[illegible]

topの区間内ではカーブラレーンと一般レーンとの境
界線（曲線を区切る線）が他の境界線とは異なる色で
示されている。この進入／脱車線間では、①カーブ
ラレーンへ進路する以上、また、②所定条件
（例えば、搭乗人数が2人以上）を満たす車両は、一般
レーンからカーブラレーンへ進路することができ、
topの区間内ではカーブラレーンと一般レーンとの境
界線（曲線を区切る線）が他の境界線とは異なる色で
示されている。この進入／脱車線間では、①カーブ
ラレーンへ進路する以上、また、②所定条件
（例えば、搭乗人数が2人以上）を満たす車両は、一般
レーンからカーブラレーンへ進路することができ、

【0034】したがって、経路探索時では、例えば、カーブルレーンと並行中の自車が係留位置上にある常道道路出口から所定距離以内に接近した場合に、カーブルレーンから離脱して常道の出口（直進、最も外側）の車線に接続されている）に向かうために、進入／離脱ポイントに順ずる案内が行われる。また、非経路探索時においても、例えば、進入／離脱ポイントに関する案内を行うか否かあらかじめ設定されており、設定有りの場合に、進入／離脱ポイントに関する案内が行われる。

る。

【0030】 語基格部格部38は、格部探索処理部38によって決定された語基格部メモリ34に配属された語基格部データのなかから、その配属先V RAM 16に描画された地図エリアに含まれるものを選び出し、語基格部を地図画像上に重ねて表示するための格部格部描画データを生成する。マーク画像の画幅40は、マップアプデング処理された後の自動車位置に車両位置マークを発生させた位置、所定形状を有するカーソルマークを発生する。

(5)

[illegible]

【0036】なお、上述したリング1～18の各々に規定するコストについては、カーブレーンを実行する場合と一般レーンを実行する場合の平均速度を考慮し、カーブレーンに対するリング1～13のコストが一般レーン4～16に対処するコストよりも低く設定される。また、進入もしくは離脱を行う場合の速度は、例えば、上述したリング1～8のコストについて、リング4～16のコストに平均した値が設定される。

【0037】次に、上述した図3のようにして設定されたノードおよびリンクの情報をを用いて経路探索を行う命令の具体例について説明する。ここでは、カーブールを敷いた高速道路が幹線経路に含まれる場合において、所定の入口から高速道路に進入して、所定の出口から高速道路を降るまでの経路にのみに着目して説明を行う。

【0038】図4は、カーブールレーンを考慮して経路探索を行う場合の具体例を説明する図である。図4(A)は、自車が所定の入口aから普通道路に進入し、所定の出口bから普通道路を降りるまでの経路を模式的に表す図であり、路線で示された方向p1およびp2が進入/離脱ポイントを示している。また、図4(B)は、図4(A)に示した形式に図4(A)に示すノードおよびリンクを表している。上述のように、各ノードが「10」で表され、各リンクが「直線」で表されている。自車が所定の入口aから普通道路に進入して所定の出口bから普通道路を降りるまでの間の経路としては、カーブールレーンを使用する場合と使用しない場合の2通りがあるので、以下に各場合分けをして説明する。

【0039】カーブールレーンを使用して種脇探索を行う
 設定となつてゐる場合には、図4（B）に示す各ノ
 ードN1～N8の全てを種脇探索の対象とすることができ
 る。この場合には、カーブールレーンに対処するリンクは
 一般レーンに対処するリンクに比べて低いコストが設定
 されているので、N0、N3、N2、N5、N8、N
 9）といふグループ集合によって表される経路が最もコス

トの低い誘導経路として求められる。

【0040】また、カーブールレーンを使用せずに経路探索を行う場合においては、カーブールレーンに対応している各ノードN1、N2、N5、N6を経路探索の対象とすることができないので、{N0、N1、N2、N3、N4、N7、N8、N9}というノード集合によって表わされる経路が経路探索対象として扱われる。

【0041】このように、本実施形態では、カーブレーン座を備えた高速道路に関するノードおよびリンクの情報を上述した図3等に示した方法により設定してDVQ2に格納しており、これらの情報に対応するデータをカーブレーン座から読み出しデータバッファ10に格納している。カーブレーン座を考慮した経路探索を行うことができ

(0042) 次に、山形地と目内地とをまとめた基盤探索を行う命令の詳細動作について説明する。基盤探索処理手順とを含む所定範囲（例えば、山形地と目内地とを結合した範囲）とする処理動作を全て含む、山形地と目内地とを結合した範囲を所定範囲とする場合や、山形地と目内地とを結合した範囲と交差する範囲を所定範囲とする場合とがある）の山形地と目内地とを結合して作成された、基盤探索メモリの交差型ネットワークリストが作成され、基盤探索メモリの 86 は格納される。交差型ネットワークリストとは、道沿地ネットワークに含まれる全ノードの中から交差点（交差点沿地ネットワーク以外に隣接ノードも含む）を抽出し、各交差点ごとに基盤探索処理に必要な各種データを格納したものである。

【00043】例えば、交差点ネットワークリストは、各交差点の交差点座標に、(1) 交差点シーケンシャル番号 (この交差点のネットワーク番号) (2) この交差点が含まれる道路ネットワーク番号 (この交差点の道路番号) (3) ノードテーブル上の位置、(4) 精度、距離、(5)、交差点構成ノード数、(6) 各側は交差点の道路幅員、(7) 各側は交差点までの道路幅、(8) この交差点において、交通規則がある場合は、内側、外側、車線、道路に開通しているか、交通規則は、(9) 道路幅員、(10) 出発地から目的地までの交差点までの合計、などが含まれる。但し、(9)、(10) は、道路幅員変更行に登録される。一般には、この交差点ネットワークリストは、予めID番号の3つに分割されており、出発地と目的地とで決まる一定の範囲に属するものが部分的に読み出されて経路探索メソッドに与えられる。地図データ中の道路ネットワークのデータに基づいて、道路幅員の道路幅員のようにして、また、本実施形態では交差点のみを探索用のノードとし、各ノードの属性としてネットワークリストの属性として、経路探索を行うようにしてよい。

(9)

は、カーブールレーンを行なう道路に於いては、カーブールレーンとそれ以外の一般レーンとを分けて、ノードおよびリンクを規定しており、また、進入/離脱ポイントについては、これを交差点と見なしてノードおよびリンクを規定している。したがって、本実施形態では、従来の経路探索手法をそのまま用いて、カーブールレーンを考慮した経路探索を行うことが可能である。

10045) 図5は、所定の山頂地および目的地を規定して経路探索を行う場合のナビゲーション装置の全体動作について説明する図である。リモコンユニット4の探索キーが押下されると、経路探索処理部32は、経路探索の山頂地と目的地を規定し(ステップ100)、これらの山頂地と目的地の間で最も所定距離の図像に含まれる地図データをデータバッファ10に読み出し、これに含まれる交通量ネットワークリストを全て経路探索メモリ36に格納する(ステップ101)。次に、経路探索処理部32は、経路探索時にカーブールレーンを考慮する(ステップ102)。経路探索時にカーブールレーンを考慮するか否かについての設定は、経路探索時の各種条件(例えば、距離制限や時間制限等)を設定する際に、利用者によってリモコンユニット4が操作されて選択されるものである。したがって、経路探索処理部32は、この設定された条件を参照することにより、カーブールレーンを考慮するか否かの判定を行う。

(0046) ステップ102において肯定判断がなされると、経路探索処理部32は、カーブールレーンを探索対象に含めて経路探索処理を行う(ステップ103)。具体的には、上述のようにカーブールレーンに対応するリンクには一般レーンに対応するリンクに比べて低いコストが設定されているので、データバッファ10に格納された交通量ネットワークリストに含まれる全ノードを探索対象として経路探索を行うことにより、カーブールレーンが優先的に含まれた経路探索結果が得られることとなる。

(0047) また、上述したステップ102において否定判断がなされると、経路探索処理部32は、カーブールレーンを探索対象に含めずに経路探索処理を行う(ステップ104)。具体的には、カーブールレーンに対応するノード(上述した図4(B)に示す例では、N1、N2、N5、N6)を探索対象から除外することにより、カーブールレーンを考慮しない経路探索結果が得られる。

(0048) 上述したステップ103またはステップ104に示した処理が行われ、規定した山頂地と目的地の間の経路探索結果が得られると、経路探索処理部32は、この探索結果(経路探索)に対応するノード34に格納する。地から目的地に向けて経路探索メモリ34に格納する(ステップ105)。ステップ105の処理が終了すると、所定の経路探索の探索動作が完了する。

(7)

(0049) 次に、カーブールレーンを考慮して設定された経路探索に沿って所定の経路探索を行う場合のナビゲーション装置の動作手順について説明する。図6は、経路探索時のナビゲーション装置の動作手順を示す図であり、主に、進入/離脱ポイントにおけるレーン変更案内を行う手順が示されている。リモコンユニット4の経路探索メモリキーが押下されると、所定の経路探索に沿って経路探索動作が開始される(ステップ200、201)。具体的には、経路探索処理部38によってV-RAM16の地図図像上に経路探索が実行されるとともに、マーク画像処理部40によって自車の走行位置に車両位置マークが表示され、利用者に現在の自車位置が通知される。

(0050) このような経路探索動作と並行して、経路探索処理部32は、経路探索メモリ34から経路探索上の次のノードを読み出して、このノードが目的地のノードであるかを調べることにより、自車が目的地に到達したか否かを判定する(ステップ202)。読み出したノードが目的地のノードであった場合には経路探索動作が終了する。また、読み出したノードが進入/離脱ポイントに対応するノードであった場合には、このノードを特定するデータがカーブールレーン案内部18に送られる。

(0051) 次に、カーブールレーン案内部18は、進入/離脱ポイントが所定距離以内に接近したか否かを判定する(ステップ203)。具体的には、カーブールレーン案内部18は、データバッファ10に格納された地図データ(道路ユニット等)に基づいて進入/離脱ポイントまでの経路上に存在する各リンクの長さや計算し、この値が所定の値(例えば、1km)以下になったか否かを調べることにより、進入/離脱ポイントが所定距離以内に接近したか否かを判定する。進入/離脱ポイントが所定距離以上に離れている場合には、このステップ203の判定処理が繰り返される。

(0052) 進入/離脱ポイントが所定距離以内に接近した場合に、カーブールレーン案内部18は、接近中の進入/離脱ポイントにおいて自車が道路変更を行う予定であるか否かを判定する(ステップ204)。具体的には、カーブールレーン案内部18は、自車が接近中の進入/離脱ポイントに対応するノードと、このノードを通過した後に自車が予定する予定になっているノードとを、経路探索処理部32から取得し、これらのノードを結びリンクが進入/離脱ポイントにおいて道路変更を行う際の経路に対応するものであるか否かを調べることにより、自車が道路変更を行う予定であるか否かを判定する。道路変更を行わないと判定された場合には、ステップ204において否定判断がなされ、ステップ201に戻って所定の経路探索が実行される。

(0053) 自車が道路変更を行う予定である場合には、上述したステップ204において肯定判断がな

れ、カーブールレーン案内部18は、画像および音声による所定のレーン変更案内を行う(ステップ205)。例えば、自車が一般レーンからカーブールレーンへと進入する場合であれば、11km先の進入/離脱ポイントでカーブールレーンへ走行車線を変更して下さい等のアナウンス音声とともに進入/離脱ポイント周辺のレーン案内図が表示される。同時に、自車がカーブールレーンから一般レーンへと離脱する場合であれば、11km先の進入/離脱ポイントでカーブールレーンへ走り出て、右側の一般レーンへ走行車線を変更して下さい等のアナウンス音声とともに進入/離脱ポイント周辺のレーン案内図が表示される。

(0054) 図7は、上述したステップ205において行われる進入/離脱ポイントにおけるレーン変更案内について説明する図であり、一例として、カーブールレーンから一般レーンへ離脱する場合のレーン変更案内の例が示されている。図7に示す表示例において、右側の約1/3の領域には自車位置周辺の地図図像が表示され、経路探索が次く進捗表示されている。また、画像Gは自車位置を示しており、傾斜pは進入/離脱ポイントの位置を示している。また、傾斜pによって示された進入/離脱ポイントの拡大図が図7における左側の約2/3の領域に表示されており、経路探索が画像Gによって表されている。また、このようなレーン変更案内とともに、上記したように11km先の進入/離脱ポイントでカーブールレーンを降りて一般レーンへ走り出て走行車線を変更して下さい等のアナウンス音声が出される。(0055) その後、カーブールレーン案内部18は、経路探索処理部32から出力されるデータ(ノードを特定するデータ)に基づいて、自車が進入/離脱ポイントを通じたか否かを判定する(ステップ206)。自車がまだ進入/離脱ポイントを通っていない場合には、ステップ206の判定が繰り返される。また、自車が進入/離脱ポイントを通じた場合には、ステップ206において肯定判断がなされ、ステップ201に戻り、経路探索処理以降の動作が繰り返される。

(0056) このように、本実施形態のナビゲーション装置は、カーブールレーンと一般道路との間の進入、離脱が併発する進入/離脱ポイントに関する道路情報を合んだ地図データをDVD2に記録しておき、この地図データを用いて所定のナビゲーション動作を行って、カーブールレーンを使用するか否かを考慮した経路探索を行うことができる。また、道路変更すべき進入/離脱ポイントにおけるレーン変更案内を適切なタイミングで行うことができる。したがって、効率的にカーブールレーンを行なうことができるようになる。

(0057) ところで、上述した実施形態では、経路探索時に所定の進入/離脱ポイントにおいてレーン変更案内を行う場合の詳細な動作について説明したが、本実施

(8)

形態のナビゲーション装置は、非経路探索時においても、進入/離脱ポイントに関する案内を行うことが可能である。この場合には、経路探索時におけるレーン変更案内とは異なり、自車位置から所定距離以内に進入/離脱ポイントがある場合に、その旨(所定距離以内に進入/離脱ポイントがあるということ)だけが案内される。なお、非経路探索時にこのような進入/離脱ポイントの案内を行うか否かについては、利用者により予め設定されているものとする。

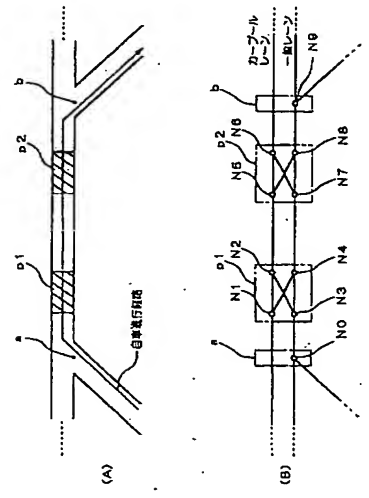
(0058) 図8は、非経路探索時に進入/離脱ポイントに関する案内を行う際のナビゲーション装置の動作手順を示す流れ図である。案内タイミミング判定部20は、非経路探索時に進入/離脱ポイントに関する案内を行うように設定されているか否かを判定する(ステップ300)。案内を行うように設定がなされている場合(ステップ300で肯定判断の場合)に、案内タイミミング判定部20は、自車位置から所定距離以内に接近した進入/離脱ポイントがあるか否かを判定する(ステップ301)。具体的には、例えば、上述した所定距離が自車位置から1kmと設定されているとすると、案内タイミミング判定部20は、車両位置計算部30によって求められた自車の現在位置および進行方向とデータバッファ10に格納された地図データ(道路ユニット等)に基づいて、自車位置から進入/離脱ポイントまでの距離を求めることにより、自車位置から所定距離以内に接近した進入/離脱ポイントがあるか否かを判定する。進入/離脱ポイントが自車位置から所定距離以内に接近していない場合には否定判断が行われ、ステップ301の処理が繰り返される。

(0059) 自車位置から所定距離以内に接近した進入/離脱ポイントがある場合には、上述したステップ301において肯定判断がなされ、案内タイミミング判定部20は、この進入/離脱ポイントに関する案内を行うようカーブールレーン案内部18に示す指示を、指示を受けたカーブールレーン案内部18は、データバッファ10から各種データを取得し、自車が接近中の進入/離脱ポイントに関する案内を画像および音声により行う(ステップ302)。

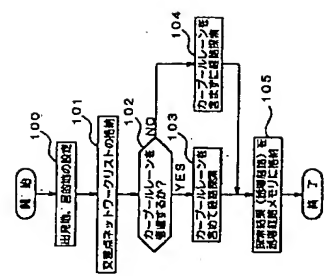
(0060) 図9は、非経路探索時における進入/離脱ポイントに関する案内の一例を示す図である。図9において、画像Gは自車位置を示し、傾斜pは進入/離脱ポイントを示している。また、上述した図7と同様に、画像Gの右側の約1/3が自車位置周辺の地図図像を示しており、画像左側の約2/3が進入/離脱ポイントの拡大図を示している。また、図9に示すような案内図とともに、例えば、11km先に進入/離脱ポイントがあります等のアナウンス音声が出される。

(0061) その後、案内タイミミング判定部20は、車両位置計算部30によって求められた自車位置に基づいて、現在、案内が行われている進入/離脱ポイントを自

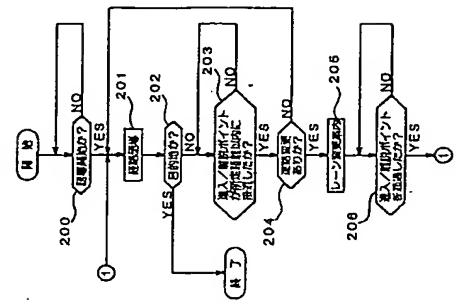
【図4】



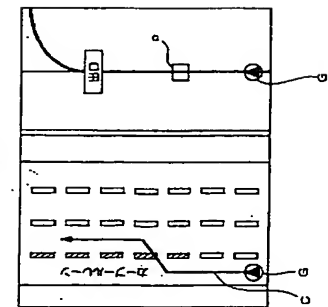
【図5】



【図6】



【図7】



【図9】

